

Pemeliharaan Ikan Sidat dengan Sistem Air Bersirkulasi (Eel Rearing in Water Recirculation System)

Ridwan Affandi^{1*}, Tatag Budiardi², Ronny Irawan Wahju³, Am Azbas Taurusman³

ABSTRAK

Saat ini sumber daya sidat terutama benih yang ada di Indonesia belum banyak dimanfaatkan untuk kegiatan budi daya. Untuk dapat memanfaatkan benih secara optimum agar berujung pada produksi sidat untuk konsumsi dibutuhkan teknologi budi daya yang memadai. Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi kinerja kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan konversi pakan untuk mendukung produksi masal sidat konsumsi. Percobaan dilakukan dengan menggunakan akuarium ukuran (0,8 x 0,4 x 0,4) m³ dan bak beton (1,7 x 1,7 x 1) m³ dengan air bersirkulasi. Ikan sidat yang digunakan adalah elver (1,2–1,5 g) dan fingerling (15–17 g). Pakan yang digunakan berupa cacing sutra (*Tubifex*) dan pakan buatan berwujud pasta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa elver yang dipelihara pada akuarium maupun bak dengan air bersirkulasi masing-masing menghasilkan kelangsungan hidup yang tinggi (78–79% dan 86–96%). Pertumbuhannya cukup baik, (SGR: 0,6–0,8%), tetapi konversi pakannya masih tinggi (33–21) untuk elver dengan pakan cacing dan sangat baik (0,6–0,7) untuk elver dengan pakan buatan. Pada pemeliharaan juvenil sidat di bak, SR mencapai 85–94%, laju pertumbuhan spesifik 0,8–1,2%, dan konversi pakan 0,61–0,9. Berdasarkan data percobaan dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan benih sidat dapat dilakukan di wadah bersirkulasi dengan padat tebar 3 individu/L dan 1,5 kg/m³ dalam rangka mempersiapkan benih untuk siap dibudidayakan di luar ruangan.

Kata kunci: air bersirkulasi, konversi pakan, laju pertumbuhan spesifik, sidat, tingkat kelangsungan hidup

ABSTRACT

Today, eel resource especially seeds in Indonesia has not been used for eel culture activities. To be able to optimally utilize the seeds that led to the production of eels for consumption needs adequate cultivation technology. This study aimed to obtain performance information of survival rate, growth rate, and feed conversion ratio to support mass production of eel consumption. The experiments were performed using aquarium of (0.8 x 0.4 x 0.4) m³ and concrete tank (1.7 x 1.7 x 1) m³ with circulating water. Eel used were elver (1.2–1.5 g) and fingerlings (15–17 g). Silk worms (*Tubifex*) and artificial feed in the pasta form were used as feed. The results showed that the elver reared in aquarium or concrete tank with water recirculation system showed high survival rate of 78–79% and 86–96%, respectively. The specific growth rate (SGR) was good (0.6–0.8%), but the feed conversion was still high (33–21) for the elver fed with silk worms and very good (0.6–0.7) for elver fed with artificial feed. The juvenile eel reared in a concrete tank showed SR up to 85–94%, the SGR ranged from 0.8 to 1.2%, and feed conversion from 0.61 to 0.69. It can be concluded that the rearing of seed eel can be done in container using water recirculation system with stocking density of 3 individuals/L and 1.5 kg/m³ in preparing the seed to be ready to be cultivated outdoors.

Keywords: elver, feed conversion ratio, juvenile, specific growth rate, water recirculation system

PENDAHULUAN

Ikan sidat merupakan komoditas perikanan yang bernilai jual tinggi (USD 12–15/kg sidat hidup) dan laku di pasar internasional. Produksi sidat dunia pada tahun 1997 mencapai 198.452 ton dengan nilai USD 678.064.000 dan pada tahun 2000 mencapai 250.000 ton (Requet *et al.* 2002). Jepang merupakan

konsumen sidat terbesar di dunia. Konsumsi sidat di Jepang pada tahun 1999 mencapai 136.955 mt, bahkan pada tahun 2007, Jepang mengimpor 80.000 ton atau 2/3 dari total kebutuhannya terutama dari Tiongkok dan Taiwan.

Saat ini produksi sidat budi daya di negara-negara produsen sidat menurun akibat terjadinya penurunan pasokan benih untuk keperluan budi dayanya. Pada tahun 1984–2000 terjadi penurunan pasokan benih sebesar 64% (Jepang), 43,5% (Eropa), dan 8,3% (Amerika) (Requet *et al.* 2002).

Pada kegiatan budi daya sidat, benih yang digunakan masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam. Penurunan ketersediaan benih di beberapa negara produsen sidat ditengarai akibat degradasi habitat sidat dan over-exploitasi benih sehingga calon induk yang nantinya akan menghasilkan benih banyak berkurang.

¹ Departemen Manajemen Sumber daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

² Departemen Budi daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

³ Departemen Pemanfaatan Sumber daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

* Penulis korespondensi:

E-mail: affandi_ridwan@yahoo.com

Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki sumberdaya sidat (termasuk benih sidat) yang cukup melimpah yang tersebar di sepanjang pantai selatan timur P. Jawa, pantai barat P. Sumatera, pantai timur P. Kalimantan, di sekeliling pantai P. Sulawesi, dan pantai utara Papua, berpeluang menjadi produsen sidat dunia, bilamana berhasil mengembangkan budi dayanya baik skala kecil, menengah, maupun industri.

Sampai saat ini sumber daya sidat terutama benih yang tersedia belum banyak dimanfaatkan untuk kegiatan budi daya. Untuk dapat memanfaatkan benih secara optimum sehingga berujung pada produksi ikan sidat ukuran konsumsi (*marketable size*), perlu dikembangkan teknologi pembesarannya. Teknologi yang dikembangkan harus dapat dilaksanakan oleh pembudi daya baik skala kecil maupun skala besar.

Berbagai penelitian tentang kebutuhan lingkungan (suhu, oksigen terlarut, salinitas, dan alkalinitas), dan pakan yang baik untuk menunjang kehidupan sidat telah dilakukan sebelumnya walaupun secara parsial (Affandi 1998). Untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan biasa ditambahkan bahan-bahan (misalnya: NaCl dan CaCO_3) ke dalam media. Pada budi daya dengan sistem air berganti/mengalir bahan-bahan yang ditambahkan tersebut akan terbuang ketika media air diganti dengan air baru. Untuk meminimumkan terbuangnya bahan yang dipakai untuk memperbaiki lingkungan (air bersuhu, garam, keeper, dan lain-lain) agar biaya perbaikan lingkungan tidak terlalu tinggi, maka media budi daya perlu diresirkulasikan. Selain perlu mensirkulasikan air perlu pula diketahui kemampuan air dengan sistem resirkulasi untuk menopang kehidupan sidat. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh padat tebar benih ikan sidat pada kelangsungan hidup dan pertumbuhannya yang dipelihara pada wadah dengan sistem air bersirkulasi.

METODE PENELITIAN

Sidat berukuran 1,5 g dipelihara dalam akuarium dengan sistem resirkulasi. Percobaan dilakukan di dalam ruangan dengan menggunakan akuarium berukuran $(0,8 \times 0,4 \times 0,4) \text{ m}^3$ yang berisi air dengan ketinggian 25 cm sehingga volume dalam akuarium adalah 65 L. Air yang digunakan adalah air PAM yang terlebih dahulu diendapkan dan diaerasi sehingga bebas dari klorin. Unit akuarium resirkulasi terdiri atas 9 buah akuarium dan 1 unit filter. Untuk memperbaiki mutu air yang telah terpakai digunakan 3 buah bak plastik, bak 1 dan bak 2 sebagai unit filter fisik dan kimia sedangkan bak 3 sebagai unit filter biologis dan aerasi intensif. Untuk meningkatkan pH, alkalinitas, dan kesadahan media air, pada bak filtrasi digunakan batu karang sedangkan untuk mempertahankan suhu media akuarium ditutup dengan plastik hitam.

Benih sidat yang digunakan adalah benih dengan ukuran bobot awal 1,15–1,29 g padat tebar yang

digunakan adalah 65, 130, dan 195 ekor/akuarium atau setara dengan 1, 2, dan 3 ekor/L; setiap perlakuan padat tebar diulang 3 kali.

Pakan yang diberikan berupa cacing tubifex sebanyak 10% dari bobot biomassa/hari, diberikan 2 kali sehari (pukul 08:00 dan 16:00 WIB).

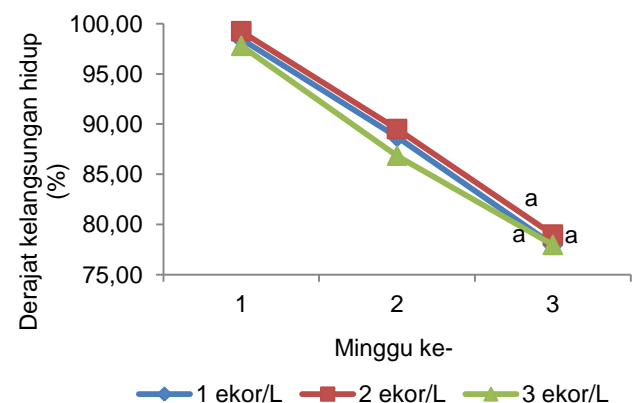
Pengelolaan air yang dilakukan adalah penyifonan 1 kali sehari dan penambahan air sebagai pengganti yang terbuang ketika dilakukan penyifonan. Sampling bobot dilakukan setiap 14 hari dan masa pengamatan selama 6 minggu. Pengamatan jumlah yang mati pada setiap wadah dilakukan setiap hari. Parameter air yang diukur meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, alkalinitas, kesadahan, dan kadar NH_3 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendederan ikan sidat di akuarium dan di bak yang telah dilakukan selama 42 hari menghasilkan data berupa derajat kelangsungan hidup (SR), bobot rata-rata (w), laju pertumbuhan spesifik (LPS), laju pertumbuhan mutlak (LPM), dan efisiensi pakan (EP).

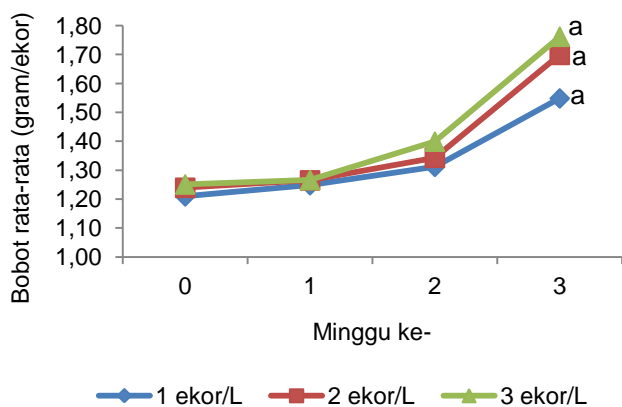
Berdasarkan hasil penelitian, derajat kelangsungan hidup elver ikan sidat yang dipelihara di akuarium pada semua perlakuan semakin menurun seiring dengan waktu pemeliharaan. Kelangsungan hidup rata-rata benih yang dipelihara dengan perlakuan padat tebar 1, 2, dan 3 ekor/L berturut-turut sebesar 77,95, 78,97, dan 77,95% (Gambar 1). Perlakuan padat tebar tidak berpengaruh nyata pada derajat kelangsungan hidup benih ikan sidat ($P>0,05$).

Elver sidat selama pemeliharaan di akuarium tumbuh dengan bobot rata-rata di akhir penelitian pada perlakuan padat tebar 1, 2, dan 3 ekor/L berturut-turut sebesar 1,55, 1,70, dan 1,76 g (Gambar 2). Terlihat kecenderungan terjadinya peningkatan kemiringan (*slope*) kurva dari waktu ke waktu.



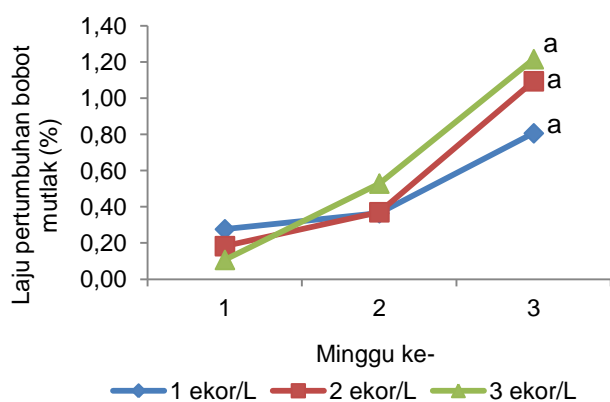
Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Gambar 1 Kurva kelangsungan hidup elver sidat yang dipelihara di akuarium dengan padat tebar berbeda.



Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Gambar 2 Kurva bobot rata-rata elver sidat yang dipelihara di akuarium dengan padat tebar berbeda.



Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

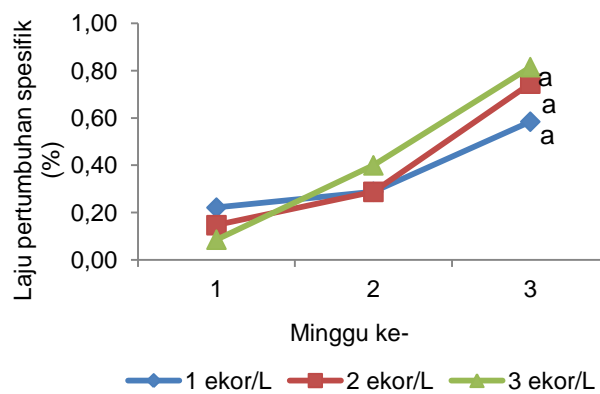
Gambar 3 Kurva laju pertumbuhan bobot mutlak elver sidat yang dipelihara di akuarium dengan padat tebar berbeda.

Perlakuan padat tebar tidak berpengaruh nyata pada bobot akhir rata-rata elver sidat ($P>0,05$). Laju pertumbuhan bobot mutlak (%/hari) elver di akuarium pada perlakuan padat tebar 1, 2, dan 3 ekor/L berturut-turut 0,81, 1,09, dan 1,22% (Gambar 3). Perlakuan padat tebar tidak berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan bobot mutlak elver sidat ($P>0,05$).

Laju pertumbuhan bobot spesifik elver di akuarium pada perlakuan padat tebar 1, 2, dan 3 ekor/L berturut-turut sebesar 0,58, 0,75, dan 0,82%/hari (Gambar 4). Perlakuan padat tebar tidak berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan bobot spesifik elver sidat ($P>0,05$).

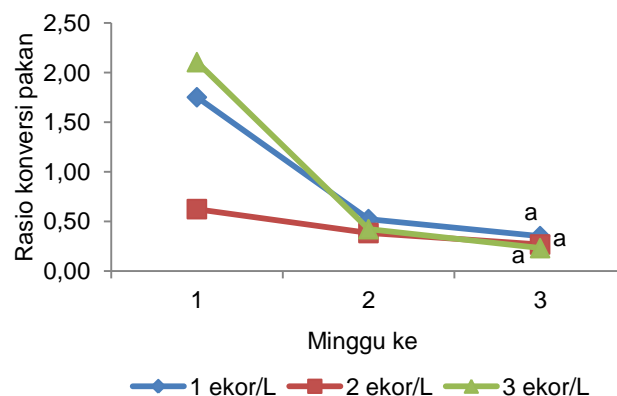
Rasio konversi pakan elver di akuarium pada perlakuan padat tebar 1, 2, dan 3 ekor/L pada akhir pemeliharaan berturut-turut sebesar 0,35, 0,27, dan 0,23 (Gambar 5). Perlakuan padat tebar tidak berpengaruh nyata pada nisbah konversi pakan elver sidat ($P>0,05$).

Derajat kelangsungan hidup elver sidat yang dipelihara di bak pada semua perlakuan semakin menurun seiring dengan waktu pemeliharaan.



Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Gambar 4 Kurva laju pertumbuhan bobot spesifik elver sidat yang dipelihara di akuarium dengan padat tebar berbeda.

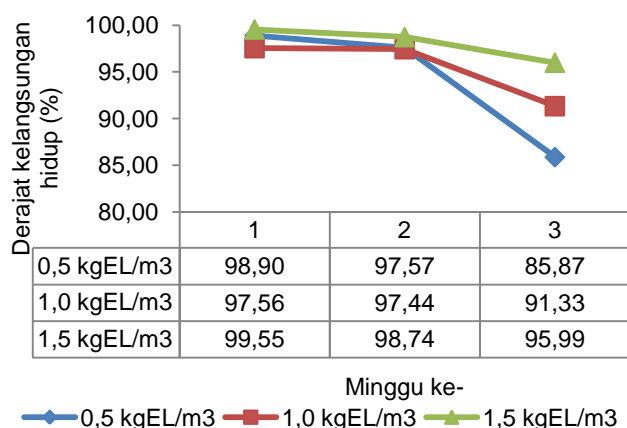


Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

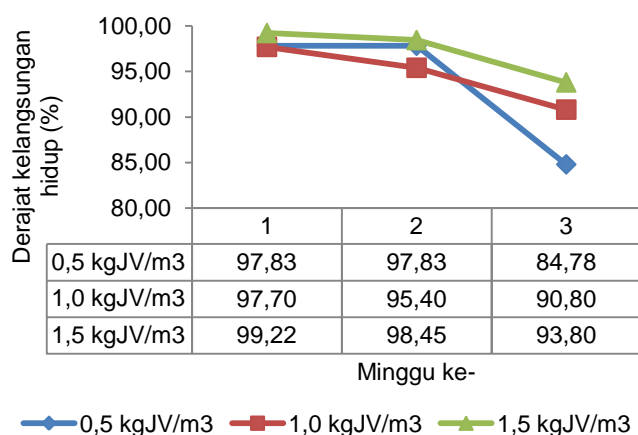
Gambar 5 Kurva nisbah konversi pakan elver sidat yang dipelihara di akuarium dengan padat tebar berbeda.

Kelangsungan hidup elver yang dipelihara dengan padat tebar 0,5, 1,0 dan 1,5 kg/m³ berturut-turut 85,87, 91,33, dan 95,99% (Gambar 6). Sampai minggu ke-4, tingkat kematian masih relatif rendah, tetapi meningkat setelah memasuki masa pemeliharaan berikutnya. Derajat kelangsungan hidup elver antara padat tebar 0,5, 1,0, dan 1,5 kg/m³ relatif berbeda dan cenderung meningkat dengan meningkatnya padat tebar. Kecenderungan tersebut juga terjadi pada pemeliharaan juvenil sidat (Gambar 7).

Elver dan juvenil sidat selama pemeliharaan di bak mengalami pertumbuhan. Bobot rata-rata elver di akhir penelitian pada perlakuan dengan padat tebar 0,5, 1,0 dan 1,5 kg/m³ berturut-turut 1,71, 1,65 dan 1,72 g/ekor (Gambar 8). Bobot rata-rata juvenil di akhir penelitian pada perlakuan dengan padat tebar 0,5, 1,0, dan 1,5 kg/m³ berturut-turut 24,15, 24,29, dan 29,16 g/ekor (Gambar 9). Terlihat terjadinya pertumbuhan dengan meningkatnya bobot dan cenderung relatif sama pada semua padat tebar.



Gambar 6 Kurva kelangsungan hidup elver sidat yang dipelihara di bak dengan padat tebar berbeda.

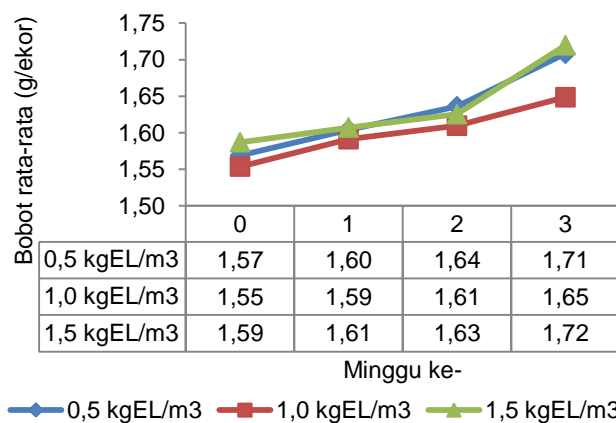


Gambar 7 Kurva kelangsungan hidup juvenil sidat yang dipelihara di bak dengan padat tebar berbeda.

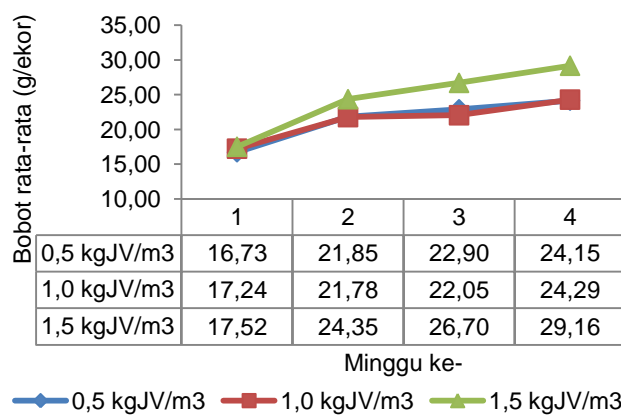
Pembahasan Kelangsungan Hidup

Pada penelitian ini kelangsungan hidup elver (1,5 g) baik yang dipelihara pada akuarium maupun bak beton beresirkulasi cukup tinggi, yakni 77–79%. Hal ini berarti bahwa kondisi air dan pakan yang diberikan telah memadai. Kepadatan benih sidat yang diaplikasikan belum berpengaruh nyata pada kondisi ikan sidat yang dipelihara. Padat tebar 3 ekor/L dan 1,5 kg/m³ masih dapat diterapkan pada pemeliharaan elver. Pada pemeliharaan benih sidat kematian benih sering terjadi akibat serangan penyakit dan kanibalisme. Kedua penyebab tersebut pada dasarnya adalah akibat kondisi benih yang lemah. Ada beberapa kondisi yang menyebabkan benih sidat lemah: individu benih tidak tahan terhadap penurunan kondisi lingkungan terutama suhu dan oksigen terlarut, individu benih menjadi lemah, nafsu makan turun, dan selanjutnya terinfeksi penyakit atau dipredasi oleh sidat lain yang ukurannya lebih besar. Benih sidat kalah bersaing dalam mendapatkan makanan kemudian menjadi lemah dan berakhir terinfeksi penyakit atau dimangsa ikan sidat lain.

Kemungkinan pula benih sidat yang dipelihara telah membawa agen penyakit dari tempat sebelumnya dan gejala penyakit tersebut muncul ketika benih kondisinya lemah akibat transportasi. Ellie dan



Gambar 8 Kurva pertumbuhan elver sidat yang dipelihara di bak dengan padat tebar berbeda.



Gambar 9 Kurva pertumbuhan juvenil sidat yang dipelihara di bak dengan padat tebar berbeda.

Daguan (1980) mengemukakan bahwa tingkat kematian elver yang dipelihara selama 122 hari adalah 59,4% (SR: 40,6%). Dari benih (elver) yang mati tersebut, 22% akibat penyakit jamur (*Saprolegmosis*), 11% individu tidak makan, 8,2% karena kanibalisme, 5,5% tidak dapat makan karena penyakit insang menggelembung (*bubble disease*), 2,7% mati karena tidak dapat membuang kotoran, dan 9,7% akibat hal yang tidak diketahui.

Beberapa penelitian pada benih sidat menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup benih sidat pada awal pemeliharaan biasanya rendah. Djajasewaka (2003) melaporkan bahwa pada pemeliharaan benih sidat ukuran ± 4 g pada bak beton yang dipelihara selama 84 hari menghasilkan SR 44–59%. Penelitian lain melaporkan bahwa SR elver 55% ketika kepadatan 0,3 kg/m³ dan turun menjadi 40 dan 32% ketika kepadatan benih masing-masing 0,5 dan 1 kg/m³ (Degani & Levanon 1983).

Pada media dengan sistem resirkulasi, pemantauan mutu air untuk tujuan penggantian filter mutlak diperlukan agar kondisi air layak untuk mendukung kelangsungan hidup ikan sidat.

Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan parameter penting dalam budi daya, bersama dengan parameter kelangsungan hidup akan menentukan tingkat produksi. Selama percobaan, baik elver yang dipelihara di akuarium maupun di bak resirkulasi dan juga juvenil sidat tumbuh dengan nilai yang beragam.

Pada pemeliharaan elver di akuarium laju pertumbuhan spesifiknya tidak berbeda nyata antar-perlakuan. Data pertumbuhan bobot rata-rata individu pada akhir percobaan menunjukkan bahwa bobot rata-rata elver dengan kepadatan 3 ekor/L lebih tinggi daripada yang lainnya. Hal ini berarti bahwa wadah pemeliharaan dengan kepadatan 3 ekor/L masih mendukung kehidupan dan pertumbuhan benih. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem filtrasi yang ada mampu menetralkan atau menurunkan kembali air yang sudah terpakai pada wadah budi daya. Kecenderungan tingginya bobot rata-rata pada perlakuan kepadatan yang lebih tinggi, terkait dengan perilaku sosial ikan sidat. Ikan sidat akan terpacu makan bilamana ikan lain melakukan aktivitas mengonsumsi pakan. Tingginya tingkat konsumsi pakan pada perlakuan kepadatan 3 ekor/L ini akan berujung pada pertumbuhan. Hal inilah yang menyebabkan mengapa pertumbuhan bobot rata-rata 3 ekor/L lebih tinggi daripada yang lainnya.

Pada penelitian ini laju pertumbuhan spesifik elver adalah 0,58–0,82%. Beberapa hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa laju pertumbuhan pada fase elver ini umumnya relatif rendah. Foulquier *et al.* (1976) mendapatkan laju pertumbuhan spesifik elver Eropa 0,22–1,04%. Demikian pula Descamp *et al.* (1977) mendapatkan nilai 0,47–0,60 pada elver Eropa yang dipelihara pada suhu 20 °C. Pada sidat tropis (bobot 4 kg), Djajasewaka mendapatkan data laju pertumbuhan spesifik 0,61–0,72%.

Pada kenyataannya dalam percobaan ini faktor suhu sangat berpengaruh pada pertumbuhan. Suhu media pada penelitian ini sekitar 27 °C. Suhu ini belum optimum untuk pertumbuhan ikan sidat. Dengan demikian, pertumbuhan sidat masih dimungkinkan dengan cara meningkatkan suhu air melalui peningkatan suhu ruangan budi daya. Suhu sangat berpengaruh pada nafsu makan. Meningkatnya konsumsi pakan pada akhirnya akan menentukan laju pertumbuhan.

Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan tolok ukur tingkat pemanfaatan pakan oleh ikan. Semakin rendah nilai konversi pakan, semakin baik mutu pakan tersebut, dan sebaliknya.

Pada pemeliharaan elver di akuarium pakan yang diberikan berupa pakan alami, yakni cacing sutera dengan kadar air mencapai 88% atau kadar bahan keringnya 12%. Nilai konversi pakan yang diperoleh pada penelitian ini 34–21 atau jika dikonversikan ke dalam pakan kering setara dengan konversi 4,1–2,52.

Penelitian tentang pakan pada budi daya sidat menunjukkan bahwa konversi pakan pada pemeliha-

raan elver berkisar pada angka 1,17–1,25 untuk elver 4 g dengan pakan buatan berkadar protein 45% (Djajasewaka 2003). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya nilai konversi pakan pada pemeliharaan sidat terutama pada fase elver adalah adanya pakan yang tidak termakan dan terlarut dalam air sehingga jumlah nyata yang dikonsumsi jauh lebih sedikit dibanding yang diberikan. Ikan sidat termasuk ikan yang relatif sulit diadaptasikan terhadap pakan formulasi sehingga FCR pakan formulasi pada awal pemeliharaan akan selalu tinggi.

Pada percobaan pemeliharaan juvenil (17 g) benih sidat sudah sangat adaptif terhadap pakan buatan sehingga respons terhadap pakan yang diberikan sangat baik. Hal inilah yang menyebabkan nilai faktor konversi pakan pada sidat fase juvenil cukup rendah (<1).

Selain faktor mutu pakan (komposisi nutrisi), palatabilitas pakan juga sangat berpengaruh pada konsumsi pakan. Beberapa peneliti juga melaporkan adanya perbedaan nilai faktor konversi pakan berdasarkan musim. Hal ini mengindikasikan bahwa selain faktor mutu pakan (komposisi nutrisi) dan palatabilitas pakan, suhu juga akan ikut menentukan faktor konversi pakan. Sehubungan dengan hal tersebut, pengaturan suhu media mutlak dibutuhkan untuk meningkatkan nilai faktor konversi pakan.

KESIMPULAN

Aplikasi padat tebar 3 individu elver/L untuk di akuarium dan 1,5 kg juvenil/m³ untuk di bak resirkulasi masih mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan sidat. Kondisi air (fisik-kimia) pada wadah budi daya selama masa pemeliharaan layak untuk kehidupan ikan sidat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah mendanai sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Degani G, Levanon D. 1983. The influence of low density on food adaptation, cannibalism and growth of eels (*Anguilla anguilla*. L). *Bamidgeh*. 35(2): 53–60.
- Djajasewaka H. 2003. Pengaruh pemberian pakan buatan dalam bentuk pelet, pasta dan campuran keduanya terhadap pertumbuhan benih sidat (*Anguilla bicolor*). Dalam: *Prosiding Sumber daya Perikanan Sidat Trofik*. UPT Baruna Jaya, BPPT. Hlm 55–58.

- Effendie Ml. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor (ID): Yayasan Dewi Sri.
- Elie P, Daguzan J. 1980. Alimentation et croissance des civelles d'*Anguilla anguilla* élevées expérimentalement en canalisation au laboratoire. *Ann Zootech*. 29(3): 229–224.
- Foulquier L, Descamps B, Grauby A. 1976. Etude expérimentale des aux rechauffées par les centrales nucléaires pour la croissance des Anguille.
- Goddard S. 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. London (GB): Chapman and Hall. 184 p.
- Ringuet S, Muto F, Raymaker C. 2002. *Eel. Their Harvest and Trade in Europe and Asia Traffic Bulletin*. 19(2). 73pp.
- Tesch FW. 1977. *The Eel. Biology and Management of anguillid Eels*. London (GB): Chapman and Hall. 434 hlm.